

|  |   |
|--|---|
| <p>58144C/33 A32 F01 J01 (F09) KILI= 09.07.75<br/>KIEV LIGHT IND TECH *SU-705-013<br/>09.07.75-SU-155601 (30.12.79) D01f-06/88</p>   | <p>A(11-B2B, 11-B15B) F(1-C3, 1-C6, 5-A6) J(1-H). 4 3 2</p>   |
| <p>Ultrafine synthetic fibre for filter and high quality paper mfr. - is prepd. by extruding fusion of fibre-forming and removable matrix polymer mixt. with specified crystallinity difference</p> <p>Prepr. of ultrafine synthetic fibres (e.g. microfibrils for fine filters and high quality paper, nonwoven material etc) involves extruding a melt of 2 polymers (viz. fibre-former and removable matrix), cooling, extruding matrix and heat-orientation by stretching. The process is modified to give increased uniformity of fibre structure and physical-mechanical properties by using extrusion mixt. contg. 5-45% fibre-former (with degree of crystallinity 50-90%) so that the difference in crystallinity between fibre-former and matrix is 30-100% and the ratio of their fusion viscosities is 0.33-1. The freshly formed fibre is cooled at 0 to 70°C.</p> <p><u>EXAMPLE</u><br/>Polyhydroxymethylene (I) powder of particle size 50 microns is mixed with 20% ethanoic copolyamide 548 (II) soln. The solvent is evapd. to give (i): (II) wt. ratio 20:80. The fusion mixt. is extruded at 200°C and 32 kgf/cm<sup>2</sup> pressure through 0.8 mm dia. spinneret (1/1=10) be-</p> | <p>fore cooling at -40°C and stretching 300%.</p> <p>The visc. ratio of (I):(II) is 0.7:1. The degree of crystallinity is 75% for (I), 5% for (II) (the difference in degree of crystallinity for this pair is 93%).</p> <p>(II) is extd. from the fibre at 75°C to leave continuous complex thread contg. approx. 10,000 filaments of average dia. 0.8 microns. The fibre is stretched 1:00% at 145°C to give average dia. 0.2 microns, tensile strength 130-140 kg/mm<sup>2</sup> at 10% elongation, and specific surface area approx. 100 m<sup>2</sup>/g. (8pp114)</p> <p>SU-705013</p> |





Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 705013

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 09.07.75 (21) 2155601/23-05

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

с присоединением заявки № —

D 01 F 6/88

(23) Приоритет —

Опубликовано 25.12.79. Бюллетень № 47

(53) УДК 677.494  
(088.8)

Дата опубликования описания 30.12.79

(72) Авторы  
изобретения

М. В. Цебренько и А. В. Юдин

(71) Заявитель

Киевский технологический институт легкой промышленности

### (54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ УЛЬТРАТОНКИХ ВОЛОКОН

1

Изобретение относится к области производства ультратонких синтетических волокон (микроволокон), которые находят широкое применение: в производстве фильтров для самых прецизионных очисток (улавливание частиц диаметром 0,01–0,001 мк); высококачественных сортов бумаги, нетканых материалов и т. д.

Известен способ получения микрофибрилл полиэтилентерефталата длиной от 100 мк до нескольких миллиметров и диаметром от 0,1 до 2 мк при переработке дисперсии полиэтилентерефталата в расплаве поликапроамида [1].

Результирующие ориентированные микрофибриллы получают (после отмычки поликапроамида) в виде перепутанного войлока.

К недостаткам способа следует отнести то, что микроволокна имеют очень маленькую длину (отношение длины к диаметру ~ 50), широкое распределение по размерам и получаются в виде перепутанного войлока.

2

Известен способ получения синтетических ультратонких волокон экструдированием расплава смеси двух полимеров, один из которых — матрица, а второй — волокнообразующий, охлаждением свеже-сформованного волокна до комнатной температуры, экстрагированием матрицы из них и термоориентационным вытягиванием [2].

Согласно этому способу фибриллы (в виде непрерывного пучка) образуются при использовании дисперсии 80% волокнообразующего компонента и 20% матрицы. Лучший пучок получается, когда 75–50% волокнообразующего полимера диспергируются в расплаве 25–50% матрицы. Формование ленты из дисперсии осуществляют через шелевую фильеру с последующей некоторой осевой ориентацией (фильерным вытягиванием) и приемом ленты в воду с комнатной температурой. Дополнительная ориентация ленты (за счет вытягивания) может быть осуществлена любым способом. В качестве

волоконнообразующих полимеров применяются: полиамиды, стереорегулярные полиолефины, поливинилхлорид, полиэтилентерефталат; в качестве матрицы — полиэтилен или сополимеры этилена с  $N$  — винилциклическими лактатами, акриловой, метакриловой и др. кислотами, винилацетатом.

Учитывая обязательную термодинамическую несовместимость смешиваемых полимеров, чрезвычайно трудно тонко диспергировать, например, 80% волоконнообразующего полимера в 20% матрицы, поэтому для смешения полимеров используют сложный (6-зонный) двухчервячный экструдер, а затем дальнейшее дополнительное диспергирование происходит в питателе экструдера Брабендера с тремя зонами. Далее, дисперсия указанных составов чрезвычайно неустойчива в отсутствии перемешивания, мгновенно начинается агрегация областей волоконнообразующего полимера, и степень дисперсности ухудшается вплоть до разделения системы на 2 фазы. Полученная лента (и пучок фибрилл) из дисперсии полимеров характеризуется неравномерностью свойств по длине и широким распределением образующихся микрофибрилл по диаметрам (неоднородностью микроволокон по диаметрам). В первую очередь это проявится в низких значениях физико-механических свойств ленты и пучка фибрилл. Прочность отмытого от матрицы пучка ультратонких фибрилл не превышает 0,5–4 г/денье (5–40 кг/мм<sup>2</sup>) даже после дополнительного термоориентационного вытягивания ленты.

Отдельные микрофибриллы (микроволокна), входящие в пучок, переплетены между собой и не отделяются друг от друга, так что посчитать число волокон или измерить длину отдельного волокна невозможно. Диаметр образующихся фибрилл (волокон) составляет  $< 10$  мк., преимущественно 2 мк.

Цель изобретения — повышение однородности структуры волокон и улучшение физико-механических показателей полученной из них комплексной нити.

Цель достигается тем, что экструдируют смесь, содержащую 5–45 вес.% волоконнообразующего полимера со степенью кристалличности 50–90% с разностью степени кристалличности последнего и матрицы 30–100% и отношении вязкостей расплавов полимеров 0,33–1,0, а охлаждение свежесформованных волокон осуществляют при 0–(–70)°С.

Изобретение иллюстрируется следующими примерами и таблицами:

**Пример 1.** Порошкообразный полиоксиметилен (ПОМ) со средним размером частиц 50 мк. смешивают с 20%-ным раствором сополиамида 548 (СПА) в этиловом спирте. Спирт упаривают ( $t = 60^\circ\text{C}$ ) при интенсивном перемешивании, а полученную смесь сушат в вакууме ( $t = 60^\circ\text{C}$ ) до постоянного веса. Соотношение ПОМ/СПА составляет 20/80. Характеристики применяемых полимеров приведены в табл. 1.

Полученная дисперсия полимеров достаточно кинетически устойчива. Поэтому в процессе расплавления и темперирования степень дисперсности волоконнообразующего компонента практически не изменяется, что дает возможность получать экструдат (жилку) с неизменными по длине свойствами и относительно равномерным распределением ультратонких волокон по диаметрам.

Расплав смеси экструдируют в жилку при  $t = 200^\circ\text{C}$  и  $P = 32$  кгс/см<sup>2</sup> через фильеру  $d = 0,8$  мм,  $l/d = 10$ . Прием жилки осуществляют в жидкость с  $t = -40^\circ\text{C}$  с фильерной вытяжкой 800%.

Отношение вязкостей расплава ПОМ и СПА в этих условиях составляет 0,7:1, время расплавления и темперирования смеси перед продавливанием — 6 минут. По рентгеновским данным степень кристалличности (СК) порошкообразного ПОМ 75%, степень кристалличности СПА 54–5%. Разница в степенях кристалличности (РК), данной пары полимеров составляет 93%.

Из полученной жилки экстрагируют сополиамид при  $t = 75^\circ\text{C}$ , после чего полиоксиметилен остается в виде непрерывной комплексной нити, содержащей ~10000 ориентированных микроволокон со средним диаметром 0,8 мк.

Обработка количественных результатов по распределению волокон по диаметрам (построение дифференциальной кривой распределения) показывает, что 90% всех полученных волокон имеют диаметр ~0,4 мк., то есть комплексная нить состоит из практически однородных по диаметрам волокон. Кинетическая устойчивость расплава смеси, полученной описанным способом из 20% волоконнообразующего компонента и 80% матрицы, очень высока: в течение 30 минут изменения степени дисперсности (при  $t = 200^\circ\text{C}$ ) практически незначительны.

Полученную непрерывную комплексную полиоксиметиленовую нить вытягивают в 11 раз при  $t = 145^{\circ}\text{C}$ , при этом число волокон в нити практически не изменяется, а их средний диаметр уменьшается до 0,2 мк. Разрывная прочность таким образом полученной нити из микроволокон составляла 130-140 кг/мм<sup>2</sup> при удлинении 10%, удельная поверхность, определенная сорбционным методом  $\sim 100 \text{ м}^2/\text{г}$ . Эти микроволокна сильно ориентированы (угол разориентации кристаллов составлял  $6^{\circ}$ ), однако они равномерно окрашиваются, имеют приятную мягкость, объемность, хорошую спелость.

Разрывная прочность, начальный модуль, процент сохранения прочности в узле и петле (характеристики эластичности нити) для нити из ультратонких волокон составляют соответственно 130 кг/мм<sup>2</sup>, 1600 кг/мм<sup>2</sup>, 80%, 90%. Те же характеристики для нити из исходного ПОМ составляют соответственно 100 кг/мм<sup>2</sup>, 900 кг/мм<sup>2</sup>, 15% и 20%.

Пример 2. Смесь ПОМ и СПА состава 30% ПОМ + 70% СПА, приготовленную по примеру 1, ekstrудируют в жилку при  $t = 200^{\circ}\text{C}$ ,  $P = 94,5 \text{ кгс/см}^2$  через капилляр диаметром 1 мм,  $e/d = 22,5$ . Разница в степенях кристалличности полимеров 93%, а отношение вязкости и расплава ПОМ к вязкости СПА - 0,2. Микроскопический анализ структуры экстрадатов и остатков после экстрагирования сополиамида показал, что при давлении, превышающем  $45 \text{ кгс/см}^2$  и  $e/d > 10$  и указанном соотношении вязкостей расплава полиоксиметилен образует в матрице сополиамида не волокна, а расположенные концентрически волокнистые цилиндрические слоистые структуры, которые после удаления СПА представляют собой по сути готовую многослойную, бесконечную, проницаемую на микронном уровне мембрану. Такие структуры могут представлять прямой интерес с точки зрения применения их для фильтрации и разделения различных систем.

Пример 3. Из ПОМ получают высокодисперсный порошок (со средним размером частиц 2 микрона) путем осаждения полимера из 1%-ного диметилформамидного раствора горячей водой. Высокодисперсный порошок ПОМ (20 вес.%) смешивают с СПА (80 вес.%) как описано в примере 1. Смесь ekstrудируют через фильеру  $d = 0,8 \text{ мм}$ ,  $e/d =$

$= 10$  при  $t = 200^{\circ}\text{C}$  и  $P = 32 \text{ кгс/мм}^2$  в жилку, которую принимают с фильерной вытяжкой 2000% в смесь воды и льда ( $0^{\circ}\text{C}$ ). Разница в СК смешиваемых полимеров составляет 85%, а отношение вязкостей расплава - 0,57. Из полученной жилки экстрагируют сополиамид, после чего полиоксиметилен остается в виде непрерывной комплексной нити из однородных ультратонких волокон. Нить вытягивают в 8 раз при  $t = 145^{\circ}\text{C}$ . Получают полиоксиметиленовую нить, тонина волокон в которой выходит за пределы разрешения оптических микроскопов и составляет сотые доли микрона (по данным электронной микроскопии), а прочность достигает 100 кг/мм<sup>2</sup>.

Пример 4. Смесь 5% ПОМ и 95% СПА готовят, как описано в примере 1. Из смеси ekstrудируют жилку при  $t = 190^{\circ}\text{C}$ ,  $P = 10 \text{ кгс/см}^2$ , через капилляр  $d = 0,5 \text{ мм}$ ,  $e/d = 5$  с фильерной вытяжкой 2000% в жидкую среду с  $t = 70^{\circ}\text{C}$ . Сополиамид экстрагируют, а нить вытягивают в условиях примера 3. Получают высокопрочную полиоксиметиленовую нить из однородных волокон со средним диаметром, составляющим сотые доли микрона.

Пример 5. Смесь 30% ПОМ и 70% сополимера этилена и 25% винилпирролидона (СЭВП) готовят как в примере 1, но в качестве растворителя для СЭВП применяют толуол ( $t = 100^{\circ}\text{C}$ ). Индекс расплава СЭВП при  $200^{\circ}\text{C}$  составлял 5. Вязкость расплава ПОМ относится к вязкости СЭВП, в условиях ekstrудирования, как 0,6:1. Разница в степенях кристалличности этих полимеров составляет 100%. Смесь ekstrудируют в условиях примера 1, экстрагируют из жилки СЭВП, затем комплексную полиоксиметиленовую нить вытягивают (условия примера 1), после чего ее прочность составляет 130 кг/мм<sup>2</sup>, а средний диаметр волокон - 0,4 мк.

Пример 6. Смешивают порошкообразный полипропилен (ПП) со средним размером частиц 30 мк с 20%-ным раствором сополиамида 548 в этиловом спирте. Соотношение ПП/СПА составляет 40/60. Полипропилен имеет следующие характеристики: характеристическая вязкость в декалине при  $135^{\circ}\text{C}$  - 1,2, температура плавления  $169^{\circ}\text{C}$ , содержание атактической фракции - 5%, СК-90%. Спирт из смеси испаряют при перемешивании, затем смесь вакуумируют до постоянного веса при  $t = 60^{\circ}\text{C}$ . Указанную

композицию продавливают при  $t = 210^{\circ}\text{C}$  и  $P = 1,6 \text{ кгс/см}^2$  через капилляр  $d = 8 \text{ мм}$ ,  $\eta/d = 1$  с получением жилки, которую принимают в жидкую среду с  $t = 40^{\circ}\text{C}$  и с фильерной вытяжкой 200%. Отношение вязкости расплава ПП к вязкости СПА 548 в условиях кструдирования составляет 1:1, разница в степенях кристалличности 90%. Сополиамид экстрагируют из жилки этиловым спиртом. Полученную непрерывную комплексную нить из ультратонких полипропиленовых волокон вытягивают в 10 раз при  $t = 120^{\circ}\text{C}$ , после чего ее разрывная прочность составляла  $70 \text{ кг/мм}^2$  при удлинении 23%. Если же жилку из смеси ПП-СПА вначале вытягивать, а затем проводить экстрагирование СПА, то получается полипропиленовая нить с более низкой прочностью ( $30 \text{ кг/мм}^2$ ), содержащая много коротких волокон, при этом ориентация полипропиленовых микроволокон намного меньше, чем в случае, когда экстракция предшествует вытягиванию. С увеличением молекулярного веса применяемого ПП и при соблюдении всех условий предлагаемого способа прочность комплексной нити из ультратонких полипропиленовых волокон превышает  $100 \text{ кгс/мм}^2$ .

Пример 7. Порошкообразный ПОМ примера 1 подвергают грануляции на червячном экструдере при  $t = 200^{\circ}\text{C}$  с получением гранул диаметром 3 мм. В шаровой мельнице смешивают высушенные до постоянного веса гранулы ПОМ (30 вес.%) и поликапроамида ПКА (70 вес.%). Диспергирование ПОМ и ПКА осуществляют путем экструдирования указанной смеси на червячном экструдере при  $230^{\circ}\text{C}$  в атмосфере азота с получением гранул смеси, которые вакуумируют при  $t = 60^{\circ}\text{C}$  в течение 14 суток. ПКА имеет следующие характеристики: средневязкостный молекулярный вес 28000, содержание низкомолекулярных соединений - 1,4%, влаги - 0,08%, вязкость расплава при  $t = 240^{\circ}\text{C}$  и напряжении сдвига  $\tau = 6,0 \cdot 10^6 \text{ дин/см}^2$  - 5500 пуаз. Разница в степенях кристалличности ПОМ и ПКА 30%, а соотношение вязкостей расплава ПОМ/СПА 0,9:1.

Высушенную смесь экстрадируют в условиях примера 1 (но при  $t = 240^{\circ}\text{C}$ ), получают жилку, из которой муравьиной кислотой экстрагируют ПКА ( $t = 20^{\circ}\text{C}$ ), промывают водой и спиртом. Оставшуюся комплексную полиоксиметиленовую нить вытягивают в 8 раз при  $t = 145^{\circ}\text{C}$ ,

после чего ее прочность составляет  $110 \text{ кгс/см}^2$  и средний диаметр волокна -  $0,5 \text{ мм}$ .

Пример 8. Гранулы ПКА смешивают на экструдере при  $230^{\circ}\text{C}$  с гранулами с полимера этилена и винилацетата (СЭВ). Соотношение ПКА:СЭВ составляет 45:55. С целью подтверждения определяющего влияния отношения вязкости расплава волокнообразующего полимера к вязкости матрицы ( $\eta \text{ ПОМ} : \eta \text{ СЭВ}$ ), степени кристалличности (СК) волокнообразующего компонента и разницы в степенях кристалличности (РК), применяют различные образцы ПКА и СЭВ (табл. 2). Вязкость расплава регулируют за счет применения полимеров различных молекулярных масс. Степень кристалличности СЭВ изменяют за счет использования сополимера с различным содержанием винилацетата. Для смеси № 3 применяют обычный промышленный ПКА со степенью кристалличности 30%. Все другие характеристики ПКА приведены в примере 7. Для получения комплексной высокопрочной поликапроамидной нити и однородных ультратонких волокон ПКА такой низкой СК непригоден. Поэтому специально получают образцы ПКА с повышенной СК (50%) за счет отжига по известным методикам.

В случае смеси № 2 достигалось такое же соотношение вязкостей смешиваемых полимеров, как в прототипе.

Гранулированную смесь указанных 2-х полимеров вакуумируют 14 суток при  $60^{\circ}\text{C}$  для удаления влаги и летучих соединений и экстрадируют в жилку при  $t = 240^{\circ}\text{C}$  и  $P = 20 \text{ кгс/см}^2$  через фильеру  $d = 0,8 \text{ мм}$ ;  $\eta/d = 5$ . Прием жилки осуществляют в жидкость с  $t = -70^{\circ}\text{C}$  с фильерной вытяжкой 1000%. Из полученной жилки экстрагируют СЭВ бензолом, после чего ПКА остается в виде комплексной нити, состоящей из ультратонких поликапроамидных волокон или в виде коротких волокон (смесь 2). Полученные нити вытягивают при  $t = 180^{\circ}\text{C}$ .

Свойства нитей представлены в табл. 2. Видно, что высокопрочную комплексную нить, состоящую из однородных тонких волокон, получают только из смеси № 1, для которой используют волокнообразующий компонент высокой СК, достигаются нужные значения РК и соотношения вязкостей расплава. Если хоть один из перечисленных параметров не лежит в предлагаемых по данному способу пределах, ухудшается

однородность волокон в нити и прочность или вообще не получается непрерывная нить (смесь № 2) даже при соблюдении всех параметров формования.

Пример 9. Порошкообразный ПОМ (характеристики в примере 1) смешивают с 20%-ным раствором полистирола (ПС) в бензоле. Бензол упаривают ( $t = 60^\circ\text{C}$ ) при интенсивном перемешивании, а полученную смесь сушат в вакууме ( $t = 60^\circ\text{C}$ ) до постоянного веса. Соотношение ПОМ/ПС как 30/70. Применяют ПС блок-ный, с содержанием мономера 0,9% и вязкостью расплава при  $t = 190^\circ\text{C}$  и напряжении сдвига  $6,0 \cdot 10^5$  дин/см<sup>2</sup> - 15000 пуаз.

Расплав смеси экструдируют в жилку при  $t = 190^\circ\text{C}$  и  $P = 20$  кгс/см<sup>2</sup> через фильеру  $\phi = 0,8$  мм,  $e/\phi = 5$ . Отношение вязкости расплава ПОМ к вязкости ПС в условиях экструдирования 0,6:1, а разница степеней кристалличности составляет 100%. Прием жилки осуществляют в смесь воды со льдом ( $0^\circ\text{C}$ ) с фильерной вытяжкой 2000%. Из полученной жилки экстрагируют ПС бензолом, а оставшуюся комплексную полиоксиметиленовую нить из ультратонких волокон вытягивают в 10 раз при  $t = 145^\circ\text{C}$  и получают высокопрочную полиоксиметиленовую нить.

Пример 10. Порошкообразный полиэтилен низкого давления смешивают с 20%-ым раствором сополиамида 54 (СПА-54) в этиловом спирте, как описано в примере 1. Характеристики применяемых полимеров приведены в табл. 3.

Содержание полиэтилена в смеси 35%, СПА-54 - 65 вес. %.

Вязкости расплавов ПЭ и СПА-54 относятся как 1:1, а разница в степенях кристалличности составляет 84%.

Высушенную смесь экструдируют в жилку при  $t = 190^\circ\text{C}$  и  $P = 35$  кгс/см<sup>2</sup> через фильеру  $\phi = 0,8$  мм,  $e/\phi = 10$ . Прием жилки и экстрагирование СПА-54 осуществляют в условиях примера 2. Комплексную полиэтиленовую нить вытягивают в 6 раз при  $t = 80^\circ\text{C}$  и получают высокопрочную нить из однородных ультратонких полиэтиленовых волокон.

Пример 11. Порошкообразный ПОМ (характеристики даны в примере 1) смешивают с 20%-ным раствором сополимера этилена и винилацетата (СЭВ) в бензоле в условиях примера 1. Характеристики СЭВ приведены в примере 11 (табл. 2, смесь № 1). Соотношение ПОМ/СЭВ 25-75. Высушенную до постоянного веса смесь экструдируют в жилку, как в примере 1 (при этом отношение вязкостей расплава ПОМ и СЭВ составляет 1:3), экстрагируют бензолом СЭВ, а полученную комплексную полиоксиметиленовую нить вытягивают в 11 раз при  $t = 145^\circ\text{C}$ . Прочность комплексной нити из ультратонких полиоксиметиленовых волокон (средний диаметр волокон  $\sim 0,3 \mu\text{м}$ ) составляет 130 кгс/мм<sup>2</sup> удлинение 11%.

Таким образом, данное изобретение позволяет получить непрерывную высокопрочную комплексную нить (при формования через одно отверстие), состоящую из десятков и сотен тысяч однородных, ультратонких, (диаметром до десятых и сотых долей микрона) высокоориентированных синтетических волокон, обладающих специфическими свойствами - высокой прочностью (100 кг/мм<sup>2</sup> и выше, высокой удельной поверхностью - более 100 м<sup>2</sup>/г, повышенной гигроскопичностью, окрашиваемостью, хорошей сцепляемостью, мягкостью и приятным грифом.

Т а б л и ц а 1

## Характеристики исходных полимеров

| Полимер             | Химическое строение  | Внешний вид   | t<br>плавления,<br>°C | Характеристи-<br>ческая вяз-<br>кость $\eta$ ) | Вязкость<br>расплава,<br>пуаз | Стабилизирующие<br>добавки, вес. %                          |
|---------------------|--|---|-----------------------|--|-------------------------------|---|
| Полюкс-<br>м тилен  | Сополимер формальдегида<br>и 2% 1,3-диоксолана   | Высокодисперсный<br>порошок со средним<br>размером частиц<br>50мк | 171                   | 0,56   | 8500:                         | 0,5% дициандиа-<br>мида и 0,5% ан-<br>тисиликата<br>НГ-2246 |
| Сополи-<br>амид 548 | Сополимер капролак-<br>тама (44%), гекса-<br>метиленадицината<br>(37%) и гексамети-<br>ленсебацната<br>(19%) | гранулы.  | 165                   | 0,270  | 12000                         |   |

\*) в диметилформамиде при 150°C;

\*\*) при 190°C и напряжении сдвига  $6,0 \cdot 10^5$  дин/см<sup>2</sup>.



Т а б л и ц а 2

Характеристики смешиваемых полимеров и нити  
из ПКА микроволокон

| Смешиваемые<br>полимеры | СК,<br>%    | РК,<br>% | $\eta$ ПКА:<br>$\eta$ СЭВ | Прочность<br>нити,<br>кг/мм <sup>2</sup>  | Примечание  |
|-------------------------|-------------|----------|---------------------------|---|---|
| 1. ПКА<br>СЭВ           | 50 100<br>0 |          | 0,9:1                     | 108   | Нить состоит из однород-<br>ных волокон со средним<br>диаметром 0,9 мк  |
| 2. ПКА<br>СЭВ           | 50 100<br>0 |          | 6:1                       | Нить не получается. После экстракции<br>СЭВ ПКА остается в виде коротких<br>неоднородных волокон. |   |
| 3. ПКА<br>СЭВ           | 30 100<br>0 |          | 0,8:1                     | 45  | Нити не вытягиваются более,<br>чем в 3 раза, и имеют ши-<br>рокое распределение волокон<br>по диаметрам от 20 до 2<br>микрон. |
| 4. ПКА<br>СЭВ           | 50 25<br>35 |          | 0,9:1                     | 30  |   |

Т а б л и ц а 3

## Характеристика полимеров

| Полимер    | Химическое<br>строение                                     | Внешний вид  | Темпера-<br>тура плавл-<br>ения, °C | Вязкость<br>расплава<br>пуаз <sup>х)</sup> | Степень крис-<br>талличности % |
|------------|--|--|-------------------------------------|--|--------------------------------|
| Полиэтилен | Полиэтилен   | Порошок со<br>средн. разме-<br>ром частиц<br>80 мк | 135                                 | 11000                                      | 80                             |
| Сополнаמיד | Сополимер<br>капролакта-<br>ма (50%) и<br>соли АГ<br>(50%) | гранулы  | 171                                 | 10000                                      | 13                             |

х) при  $t = 190^\circ\text{C}$  и  $\tau = 6,0 \cdot 10^5$  дин/см.<sup>2</sup>

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я 55

Способ получения синтетических ультра-  
тонких волокон экструдированием распла-  
ва смеси двух полимеров, один из кото-

рых — матрица, а второй — волокнообра-  
зующий, охлаждением свежесформованных  
волокон, экстрагированием матрицы из  
них и термоориентационным вытягиванием,  
от л и ч а ю щ и й с я тем, что, с

целью повышения однородности структуры волокон и улучшения физико-механических показателей полученной из них комплексной нити, экструдируют смесь, содержащую 5-45 вес.% волокнообразующего полимера со степенью кристалличности 50-90% с разностью степеней кристалличности последнего и матрицы 30-100% и отношением вязкостей расплавов полимеров 0,33-1,0, а охлаждение све-

сформованных волокон осуществляют при 0-(-70)°С.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3546063, кл. 161-176, опублик. 1970.
2. Патент Великобритании № 1280676, кл. В 5 В, опублик. 1972 (прототип).

Составитель И. Девнина

Редактор Хайтовская Техред Н. Бабурка Корректор О. Ковинская

Заказ 7973/30

Тираж 516

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4